

Diagnose diskret modellierter Systeme mit Petrinetzen

Vorwort

Verwendete Zeichen und Symbole

1	Einleitende Übersicht	1
2	Konzeption für den automatisierten Entwurf von Automatisierungssystemen	4
	2.1 Aspekte des methodischen Systementwurfs	5
	2.2 Konzept eines synergetischen Systementwurfs	7
3	Stand der Technik: Diagnose in der Automatisierungstechnik	11
	3.1 Anforderungen an ein Diagnosesystem	11
	3.2 Klassifikation von Diagnoseverfahren	16
	3.3 Probleme beim Einsatz von Diagnosesystemen	22
4	Beschreibung diskreter ereignisgesteuerter Systeme mit Petrinetzen	24
	4.1 Motivation und Grundlagen	24
	4.1.1 Grundlegende Definitionen	27
	4.1.2 Analysemöglichkeiten	29
	4.2 Zeitbewertete Petrinetze	35
	4.2.1 Bisherige Ansätze	35
	4.2.2 Neuere Ansätze	37
	4.2.2.1 Petrinetze mit Platzverweildauer	37
	4.2.2.2 Petrinetze mit Platzzeitintervall	54
	4.2.2.3 Petrinetze mit Platzverweildauer und Platzgültigkeitsdauer	56
	4.3 Analyse zeitbewerteter Petrinetze	65
	4.3.1 Zeitliche Erreichbarkeitsgraphen	65
	4.3.2 Zeitliche Invarianten	66
	4.3.3 Laufzeitanalysen	71

5	Diagnose diskreter ereignisgesteuerter Systeme mit Petrinetzen	73
5.1	Grundlegende Betrachtungen	73
5.2	Fehlererkennung	75
5.2.1	Erkennung von Zustandsfehlern	76
5.2.2	Erkennung von Ereignisfehlern	82
5.2.3	Erkennung von Zeitfehlern	83
5.3	Fehlerlokalisierung	88
5.4	Fehlerbewertung	91
5.4.1	Klassifizierung von Fehlern	91
5.4.2	Prädiktive Fehlerbewertung	93
5.5	Fehleranzeige	98
5.6	Fehlerreaktion	99
5.7	Wiederaufsetzbarkeit	101
6	Implementierung einer auf Petrinetzen basierenden Diagnose	105
6.1	Die Hardwarekonfiguration	105
6.2	Das Softwarekonzept	111
6.2.1	Grundstruktur des Diagnosesystems	111
6.2.2	Das Betriebssystem	112
6.2.3	Das Taskkonzept für das Diagnosesystem	113
6.3	Reduktion des Datenvolumens und der Rechenzeit für die Diagnose	121
6.4	Automatische Umsetzung der Diagnose-Funktionen	125
6.5	Beispiele	127
6.5.1	Simulationsmodell eines Fertigungsprozesses	127
6.5.2	Containerterminal 2000	133
7	Bewertung und Grenzen des Diagnoseverfahrens mit Petrinetzen	139
8	Zusammenfassung und Ausblick	143
9	Literatur	146